ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (1):1-12, 2019 2019:(1) 9

تنشيط بذور الذرة الصفراء بالجبرلين (GA3) لتحمل إجهاد الجفاف. 2. البزوغ الحقلي وخصائصه

الباحثة هبة صالح ندى* أ.م.د.جلال حميد حمزة**

* وزارة الزراعة - شركة ما بين النهرين العامة للبذور - قسم الذرة الصفراء

** جامعة بغداد - كلية علوم الهندسة الزراعية - قسم المحاصيل الحقلية

**E-mail: j.hamza@coagri.uobaghdad.edu.iq

المستخلص:

نفذت تجربة في سنادين خلال العروتين الربيعية والخريفية 2018 في كلية علوم الهندسة الزراعية - جامعة بغداد. طبقت تجربة عاملية بهدف دراسة تأثير ثلاثة عوامل في البزوغ الحقلي لبذور الذرة الصفراء وخصائصه. العامل الأول هو أربعة أصناف (بغداد3 وفجر1 والمها وسارة)، والعامل الثاني هو تنشيط البذور بنقعها بالجبرلين (GA3) (بذور منشطة وغير منشطة)، والعامل الثالث هو إجهاد الجفاف متمثل بفاصلة الري (الري كل 2 و 4 و 6 أيام). استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بأربعة مكررات. أظهرت نتائج العروة الربيعية أن تنشيط البذور أدى إلى إعطاء أقل المتوسطات لليوم الأول ومتوسط الزمن وأعلى المتوسطات للعد الأول والنهائي ومعامل السرعة والدليل للبزوغ الحقلي (3.3 يوم و 5.2 يوم و 22.9% و 66.4% و 19.6 و 191) بالتتابع. وأعطت معاملة الري كل يومين أقل المتوسطات لليوم الأول ومتوسط الزمن وأعلى المتوسطات للعد الأول والنهائي ومعامل السرعة والدليل للبزوغ الحقلي (3.8 يوم و 5.4 يوم و 17.7% و 61.9% و 19.1 و 163.1) بالتتابع. أظهرت نتائج العروة الخريفية أن صنف المها أعطى أقل وأعلى المتوسطات لليوم الأول ومعامل السرعة للبزوغ الحقلي (4.0 يوم و 17.9) بالتتابع. وأعطى صنف بغداد3 أعلى المتوسطات للعد الأول والنهائي والدليل وأقل متوسط زمن للبزوغ الحقلي (11.3% و 56.7% و 145 و 5.7 يوم) بالتتابع. وأدى تنشيط البذور إلى إعطاء أقل المتوسطات لليوم الأول ومتوسط الزمن وأعلى المتوسطات للعد الأول والنهائي ومعامل السرعة والدليل للبزوغ الحقلي (3.9 يوم و 5.5 يوم و 10.9% و 54.9% و 18.3 و 142) بالتتابع. وأعطت معاملة الري كل 4 أيام أقل متوسط لليوم الأول للبزوغ الحقلي (4.2 يوم). وأعطت معاملة الري كل يومين أعلى المتوسطات للعد الأول والنهائي والدليل للبزوغ الحقلي (9.7% و 54.5% و 128) بالتتابع. وأعطت المعاملة (سارة × بذور منشطة × الري كل 6 أيام) أقل متوسط لليوم الأول للبزوغ الحقلي (2.5 يوم). وأعطت المعاملة (بغداد3 × بذور منشطة × الري كل يومين) أعلى المتوسطات للعد الأول والنهائي ومعامل السرعة والدليل للبزوغ الحقلي (35.0% و 90.0% و 20.1 و 19.5) بالتتابع. يمكن أن يستنتج أن الصنف بغداد3 وسارة لهما المقدرة على تحمل إجهاد الجفاف الى حد ما بعد تنشيط بذورهما ولا سيما عند الزراعة في العروة الخريفية. لذا يمكن الأيصاء بتنشيط بذور هذين الصنفين قبل الزراعة تحت ظروف إجهاد الجفاف من عدمه.

الكلمات المفتاحية: تحفيز البذور، الجهد الازموزي، حيوية البذرة، حامض الجبرليك، اصناف تركيبية.

PRIMING OF MAIZE SEED WITH GIBBERELLIN (GA3) TO TOLERATE DROUGHT STRESS 2.FIELD EMERGENCE AND ITS PROPERTIES

Res. Hiba Saleh Nada* **Assist. Prof.Dr. Jalal Hameed Hamza****

*** Ministry of Agriculture, Mesopotamia State Company for Seed, Department of Maize**

**** University of Baghdad, College of Agricultural Engineering Sciences, Department of Field Crops**

E-mail: j.hamza@coagri.uobaghdad.edu.iq

ABSTRACT:

A pot experiment was carried out during spring and fall seasons 2018 at the College of Agricultural Engineering Sciences, University of Baghdad. The layout of the experiment was factorial and aimed to study the effect of three factors on field emergence and its properties of maize seed. The first factor was four cultivars (Baghdad3, Fajr1, Al-Maha and Sara). The second factor was seed priming by soaked it in gibberellin (GA3) (primed and un-primed seed). The third factor was drought stress represented by irrigation interval (irrigation every 2, 4 and 6

---

*بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

Cite as:
Nada, H. S. and J. H. Hamza. 2019. Priming of maize seed with gibberellin (GA3) to tolerate drought stress. 2. Field emergence and its properties. Iraqi. J. Des. Stud. 9 (1): 1 – 12.

days). Randomize complete block design with four replications was used. The results of spring season showed that seed priming led to give lower means of first day, time mean, and higher means of first and final count, coecient of velocity and index of field emergence (3.3 day, 5.2 day, 22.9%, 66.4%, 19.6 and 191), respectively. Treatment of irrigation every 2 days gave lower means of first day, time mean and higher means of first and final count, coecient of velocity and index of field emergence (3.8 day, 5.4 day, 17.7%, 61.9%, 19.1 and 163.1), respectively. The results of fall season showed that Al-Maha cultivar gave lower and higher means of first day and coecient of velocity of field emergence (4.0 day and 17.9), respectively. Baghdad3 cultivar gave higher means of first and final count, index, and lower mean of time mean of field emergence (11.3%, 56.7%, 145 and 5.7 day), respectively. Seed priming led to give lower means of first day, time mean, and higher means of first and final count, coecient of velocity and index of field emergence (3.9 day, 5.5 day, 10.9%, 54.9%, 18.3 and 142), respectively. Treatment of irrigation every 4 days gave lower mean of first day of field emergence (4.2 day). Treatment of irrigation every 2 days gave higher means of first and final count and index of field emergence (9.7%, 54.5% and 128), respectively. Treatment of (Sara × primed seed × irrigation every 6 days) gave lower mean of first day of field emergence (2.5 day). Treatment of (Baghdad3 × primed seed × irrigation every 2 days) gave higher means of first and final count, coefficient of velocity and index of field emergence (35.0%, 90.0%, 20.1 and 19.5), respectively. It can be concluded that Baghdad3 and Sarah the cultivars have the ability to tolerate drought stress somewhat after priming their seed, especially when planting in fall season. ,therefor it could be recommended to prim seed of these cultivars before planting under stress conditions of drought or not.

Key Words: seed stimulation, osmotic potential, seed vitality, gibberellic acid,synthetic varieties.

المقدمة:

يعد محصول الذرة الصفراء من بين أهم المحاصيل الذي لاقى الكثير من اهتمام الباحثين، فهو ذو قيمة اقتصادية مهمة، بل هو محصول متحمل للإجهادات الحيوية وغير الحيوية لأنه ينمو في مدى واسع من الظروف المناخية المختلفة ولأنه يزرع بعروتين ربيعية وخريفية (Molazem و Jafar، 2011).

إن تقنية تحفيز البذرة من الأمور المهمة التي تحقق بزوغ سريع وموحد للوصول إلى أفضل النتائج (Farooq وآخرون،2007). أتفق Afzal وآخرون (2002) و Shonjani (2002) و Siadat وآخرون (2011) و Tian وآخرون (2014) على أن نقع بذور الذرة الصفراء بحامض الجبريليك زاد من سرعة البزوغ الحقلي ومتوسط زمن البزوغ الحقلي، إذ توصل Jamil (2007) إلى أن بذور الذرة الصفراء المنقوعة بحامض الجبريليك تفوقت معنوياً بإعطاء أعلى متوسط في أسرع بزوغ بالمقارنة مع البذور غير المنقوعة. توضح نتائج Al-Amiri (2016) تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبريليك بإعطائها أعلى متوسط في صفة سرعة البزوغ الحقلي (10.9 بادرة يوم$^{-1}$)، في حين حققت معاملة المقارنة أقل متوسط لهذه الصفة (6.9 بادرة يوم$^{-1}$)، وفي صفة متوسط الزمن في البزوغ الحقلي تفوقت معاملة التنشيط التي أعطت أقل متوسط (8.3 يوم). أوضحت نتائج Hamza و Ali (2017a) التفوق المعنوي لمعاملة النقع بحامض الجبريليك في إعطاء أفضل القيم لكل من صفات معامل سرعة البزوغ (46.3 و 32.4 % يوم$^{-1}$) ودليل معدل البزوغ (41.7 و 30.4 % يوم$^{-1}$) في كلا العروتين الربيعية والخريفية بالتتابع واستنتجا أن نقع البذور بالـ GA3 يحسن خصائص البزوغ. أوضحت نتائج Hamza و Ali (2017c) التفوق المعنوي لمعاملة النقع بحامض الجبريليك في إعطاء أفضل القيم لمتوسطي زمن البزوغ الحقلي البالغين (2.8 و3.7 يوم) ومعاملتي سرعة البزوغ الحقلي البالغتين (35.5 و 27.3 % يوم$^{-1}$) ودليل معدلي البزوغ الحقلي البالغتي (31.6 و23.9 % يوم$^{-1}$) ونسبتي التأسيس الحقلي البالغتي (85.8 و 85.0%) في كلتا العروتين الربيعية والخريفية بالتتابع. أوضحت نتائج Hamza و Ali (2017d) التفوق المعنوي لمعاملة النقع بحامض الجبريليك في إعطاء أفضل القيم في كلا العروتين الربيعية والخريفية لكل من صفات اليوم الأخير للبزوغ والوقت المستغرق للبزوغ ومتوسط زمن البزوغ ومعامل سرعة البزوغ ودليل معدل البزوغ. وأظهرت نتائج Hossain (2008) في دراسة تأثير تنشيط بذور الذرة الصفراء لتعطي أعلى متوسط في نسبة البزوغ الحقلي بالمقارنة مع البذور غير المنشطة. أشار Sudozai وآخرون (2013) إلى الزيادة المعنوية في معاملة تنشيط بذور الذرة الصفراء في نسبة البزوغ الحقلي بلغ 81.40% قياساً بمعاملة المقارنة تحت ظرف الإجهاد المائي. وجد Neznad وآخرون (2013) انخفاضاً معنوياً في نسبة البزوغ عند معاملة بذور الذرة الصفراء بمحلول PEG-6000 بتركيز 5% إذ أعطى أقل معدل للصفة مقارنة بالبذور غير المعاملة. وجد Tian وآخرون (2014) تفوقاً معنوياً في بذور الذرة الصفراء المنشطة في إعطاء أعلى متوسط في نسبة البزوغ الحقلي مقارنةً مع البذور غير المنشطة عند تعرضها إلى الإجهاد الرطوبي.

ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
2019:(1) 9
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (1):1-12, 2019

أوضح Oliveira وآخرون (2010) أن تقنية تحفيز البذور تؤدي إلى زيادة قابلية البذرة لتحمل الظروف المجهدة كالجفاف. ودرس Al-Baldawi و Hamza (2017) تأثير تنشيط بذور الذرة البيضاء في البزوغ الحقلي فوجدا أن هذه التقنية فاعلة لتحسين البزوغ الحقلي في نطاق واسع من الظروف البيئية. لذا بدا لزاماً أستظهار مقدرة البذرة الكامنة لأعلى مستوى فيها من التقانات المهمة في التغلب على الدود البيئية وتغايرات المناخ، لذا تهدف هذه الدراسة إلى معرفة مدى استجابة بذور أربعة أصناف تركيبية من الذرة الصفراء للتنشيط بحامض الجبريليك GA3 لتحمل إجهاد الجفاف في مرحلة البزوغ الحقلي وخصائصه والتأسيس الحقلي.

المواد والطرائق:

نفذت تجربة عاملية في سنادين تحت ظروف الحقل في العروتين الربيعية والخريفية 2018 في كلية علوم الهندسة الزراعية - جامعة بغداد. تضمنت التجربة دراسة تأثير ثلاثة عوامل. العامل الأول هو أربعة أصناف من الذرة الصفراء (بغداد3 وفجر1 والمها وسارة)، والعامل الثاني هو تنشيط البذور عن طريق نقعها بحامض الجبريليك (GA3) بتركيز 300 ملغم لتر$^{-1}$ لمدة 24 ساعة (بذور منشطة وبذور غير منشطة)، والعامل الثالث هو اجهاد الجفاف متمثل بفاصلة الري (الري كل 2 و 4 و 6 أيام). استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بأربعة مكررات. استحصلت بذور الأصناف أعلاه من قسم بحوث الذرة الصفراء – دائرة البحوث الزراعية – وزارة الزراعة. أُخذت عينات من البذور وتجزئتها وصولاً إلى عينة العمل. حُضر محلول النقع بإذابة 300 ملغم من حامض الجبريليك (GA3) التجاري الألماني المنشأ ($C_{19}H_{22}O_6$) في لتر من الماء المقطر للحصول على محلول تركيزه 300 ملغم لتر$^{-1}$. زُرعت البذور في سنادين بلاستيكية بقياس (24×22×30 سم) تحتوي على 8 كغم من تربة منخولة بغربال بقطر 4 ملم مع عمل فلتر من الحصى الناعم جداً والرمل الخشن ثم وضعت ورقة الترشيح. وصنفت التربة على أنها تربة طينية – رملية (جدول 1). زُرعت البذور بواقع 20 بذرة لكل سندانة وبمسافة 3 سم بين بذرة وأخرى وبعمق 3 سم ولمدة ثلاثة أسابيع فقط (21 يوم) من تاريخ الزراعة. زُرعت البذور في 2018/3/10 و 2018/7/13 للعروتين الربيعية والخريفية بالتتابع. أضيف السماد المركب NPK (18:18:0) بمعدل 600 كغم هـ$^{-1}$ وخلط مع التربة قبل الزراعة ولجميع الوحدات التجريبية (Ministry of Agriculture، 2011).

استمر الري باستخدام مياه الحنفية ذي الأيصالية الكهربائية 1.26 ديسي سيمنز م$^{-1}$ لمدة 6 ايام من دون اجهاد (ريتي الإنبات، وتم فيها إعطاء كمية الماء المضافة وأيصالها للسعة الحقلية). وبعدها تمت عملية الري عند ثلاثة مستويات من الاجهاد -5 و-8 و -11 بار. وتمت مقابلة مستويات الإجهاد بما يعادلها بفواصل الري، فاصلة ري كل 2 و 4 و 6 يوم، وفيها تم الري وأيصالها للسعة الحقلية بالتتابع. تُوبع العمل الحقلي أعلاه باستخدام الطريقة الوزنية وكما موضحة في الخطوات أدناه على وفق المعادلات 1 و2 و 3 (Al-Ani، 1981).

جدول 1. بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة

الصفة	الوحدة	العروة	
		الربيعية	الخريفية
الرمل Sand	غم كغم$^{-1}$ تربة	822	842
الغرين Silt	غم كغم$^{-1}$ تربة	101	91
الطين Clay	غم كغم$^{-1}$ تربة	77	67
نسجة التربة		طينية رملية	
pH		7.25	7.5
النتروجين الجاهز	غم كغم$^{-1}$ تربة	0.023	0.028
الفسفور الجاهز	غم كغم$^{-1}$ تربة	0.005	0.004
البوتاسيوم الجاهز	غم كغم$^{-1}$ تربة	0.111	0.085
المادة العضوية	غم كغم$^{-1}$ تربة	0.73	1.3
EC	ديسي سيمنز م$^{-1}$	1.4	1.15
HCO^{-3}	ملي مكافئ لتر$^{-1}$	0.9	10.60
Cl^{-1}	ملي مكافئ لتر$^{-1}$	19.31	11.14
SO^{-4}	ملي مكافئ لتر$^{-1}$	2.01	0.3
Ca	ملي مكافئ لتر$^{-1}$	9.11	7.13
Mg	ملي مكافئ لتر$^{-1}$	5.31	10.9
Na	ملي مكافئ لتر$^{-1}$	1.21	2.44
K	ملي مكافئ لتر$^{-1}$	0.35	0.59

المختبر المركزي - كلية علوم الهندسة الزراعية - جامعة بغداد

$$PW = \frac{\text{وزن التربة الجافة بالفرن} - \text{وزن التربة الرطبة}}{\text{وزن التربة الجافة بالفرن}} \times ١٠٠ \quad --(١)$$

$$\frac{W}{X} = \frac{Fc - PW}{١٠٠} \quad -------(٢)$$

إذ أن :

PW : المحتوى الرطوبي على أساس الكتلة.

W : كمية الماء للوصول للسعة الحقلية.

X : وزن التربة الجافة بالفرن.

Fc : المحتوى الرطوبي الوزني عند السعة الحقلية.

الوزن الكلي عند السعة الحقلية = وزن التربة الجافة بالفرن + وزن الماء النموذجي + وزن السندانة وهي فارغة + وزن الفلتر + وزن السماد + وزن البذور-- (3).

حسبت خصائص البزوغ الحقلي وفقاً لما جاء في الدراسات السابقة لكل من Kader و Jutzi (2004) و Kader (2005) و Asiedu وآخرون (2012).

1. اليوم الأول للبزوغ الحقلي (يوم): هو اليوم الذي حدثت فيه أول حالة بزوغ حقلي، وأن أقل القيم تشير إلى أسرع شروع بالبزوغ الحقلي.
2. العد الأول للبزوغ الحقلي (%): بعد 4 أيام من الزراعة.
3. العد النهائي للبزوغ الحقلي (%): بعد 7 أيام من الزراعة.
4. متوسط زمن البزوغ الحقلي (يوم): أن أقل قيمة تشير إلى البذور التي تمتلك أعلى سرعة بزوغ حقلي، وتم حسابه من المعادلة رقم 4.
5. معامل سرعة البزوغ الحقلي: هذا يعطي مؤشراً على سرعة البزوغ، وهو يزيد عند زيادة نسبة البادرات البازغة (%) مع انخفاض الوقت اللازم للبزوغ الحقلي وأن أعلى قيمة نظرية له هي 100، وهذا يمكن أن

يحدث فقط فيما إذا بزغت جميع البادرات في اليوم الأول، وتم حسابه من المعادلة رقم 5.

6. دليل البزوغ: هو دليل يجمع بين نسبة وسرعة الإنبات. وهو يعطي أقصى مؤشر للبذور التي نبتت في اليوم الأول ومؤشر أقل للبذور التي نبتت في وقت لاحق. وتم حسابه من المعادلة رقم 6.

$$\text{متوسط زمن البزوغ (يوم)} = \frac{\Sigma (NiTi)}{\Sigma Ni} \text{ ------- (4)}$$

$$\text{معامل سرعة البزوغ} = \frac{\Sigma Ni}{\Sigma (NiTi)} \times 100 \text{ ------- (5)}$$

$$\text{دليل البزوغ} = (N_1 \times 7) + \cdots + (N_7 \times 1) \text{ ------- (6)}$$

إذ أن:

N : هي نسبة البادرات البازغة (%) في اليوم i

Ti : هو تسلسل اليوم من الزراعة.

طُبق التحليل الإحصائي للبيانات باستعمال برنامج GenStat أصدار 2008 على وفق تحليل التباين لتصميم القطاعات الكاملة المعشاة بأربعة مكررات، وقورنت المتوسطات باستخدام إختبار أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05 (أ.ف.م 5%)، وأجري تحليل الارتباط البسيط بين الصفات التي تم دراستها (Steel و Torrie، 1980).

النتائج والمناقشة:

تأثير الأصناف والتنشيط وإجهاد الجفاف (فاصلة الري) في البزوغ الحقلي وخصائصه في العروتين الربيعية والخريفية 2018:

اليوم الأول للبزوغ الحقلي (يوم) :

تشير النتائج في العروة الربيعية إلى وجود فروق معنوية في هذه الصفة بتأثير التنشيط وإجهاد الجفاف فقط، بينما كان تأثير الأصناف والتداخلات الثنائية والثلاثية الأخرى غير معنوي (جدول 2). أدى تنشيط البذور إلى تسريع الشروع أو البدء للبزوغ الحقلي معنوياً مقارنة بالبذور الجافة (غير المنشطة)، إذ بلغ متوسط اليوم الأول للبزوغ الحقلي 3.3 و 4.7 أيام بالتتابع (جدول 2). ان زيادة فاصلة الري أدى إلى تأخير الشروع أو البدء للبزوغ الحقلي معنوياً، إذ أعطت معاملة الري كل يومين أسرع شروع أو بدء للبزوغ الحقلي (3.8 يوم) متفوقة بذلك معنوياً على معاملة الري كل 6 أيام والتي كانت الأكثر تأخراً في الشروع أو البدء للبزوغ الحقلي (4.4 يوم) (جدول 2).

تشير النتائج في العروة الخريفية إلى وجود فروق معنوية في هذه الصفة بتأثير العوامل المستقلة (الأصناف والتنشيط وإجهاد الجفاف) وتداخلاتهم الثنائية والثلاثية (جدول 2). تفوق صنف المها معنوياً على الصنف فجر1 وأعطى أقل متوسط لليوم الأول للبزوغ الحقلي (4.0 يوم) ومن دون أن يختلف معنوياً مع الصنفين بغداد3 وسارة، بينما كان أعلى متوسط له يعود للصنف فجر1 (جدول 2). أدى تنشيط البذور إلى تسريع الشروع أو البدء للبزوغ الحقلي وبفارق معنوي مقارنة بالبذور الجافة (غير المنشطة)، إذ بلغ متوسطهما 3.9 و 4.8 أيام بالتتابع (جدول 2). إن تقليل فاصلة الري أدى إلى تسريع الشروع أو البدء للبزوغ الحقلي معنوياً، إذ أعطت معاملة الري كل 4 أيام أقل متوسط (4.2 يوم) ومن دون أن تختلف معنوياً مع معاملة الري كل يومين، بينما أعطت معاملة الري كل 6 أيام أعلى متوسط (4.8 يوم) (جدول 2).

جدول 2. اليوم الأول للبزوغ الحقلي (يوم) في الذرة الصفراء بتأثير الأصناف والتنشيط وإجهاد الجفاف (فاصلة الري)

التنشيط (نقع البذور بالـ GA3)	الأصناف	العروة الربيعية 2018				العروة الخريفية 2018			
		إجهاد الجفاف (فاصلة الري)			التنشيط × الأصناف	إجهاد الجفاف (فاصلة الري)			التنشيط × الأصناف
		كل يومين	كل 4 أيام	كل 6 أيام		كل يومين	كل 4 أيام	كل 6 أيام	
بذور منشطة	بغداد3	3.0	3.7	3.7	3.5	3.3	5.3	4.3	4.3
	فجر1	3.0	3.5	3.5	3.3	4.3	4.5	4.0	4.3
	المها	3.2	3.0	3.0	3.1	4.3	2.5	4.8	3.8
	سارة	3.0	3.2	3.7	3.3	5.3	2.5	2.5	3.4
بذور جافة (غير منشطة)	بغداد3	4.8	2.8	5.2	4.2	3.5	5.0	4.3	4.3
	فجر1	4.5	5.2	4.5	4.7	5.0	5.0	6.0	5.3
	المها	4.0	4.2	5.5	4.6	3.5	2.8	6.3	4.2
	سارة	4.8	5.2	6.0	5.3	4.8	6.0	6.0	5.6
أ.ف.م 5%		غ.م.			0.8	1.4			0.8
التنشيط					التنشيط				التنشيط
التنشيط × إجهاد الجفاف	بذور منشطة	3.1	3.4	3.5	3.3	4.3	3.7	3.9	3.9
	بذور جافة	4.5	4.4	5.3	4.7	4.2	4.7	5.6	4.8
أ.ف.م 5%		غ.م.			0.4	0.7			0.4
الأصناف					الأصناف				الأصناف
الأصناف × إجهاد الجفاف	بغداد3	3.9	3.2	4.5	3.9	3.4	5.1	4.3	4.3
	فجر1	3.7	4.4	4.0	4.0	4.6	4.8	5.0	4.8
	المها	3.6	3.6	4.2	3.8	3.9	2.6	5.5	4.0
	سارة	3.9	4.2	4.9	4.3	5.0	4.3	4.3	4.5
أ.ف.م 5%		غ.م.			غ.م.	1.0			0.6
إجهاد الجفاف (فاصلة الري)		3.8	3.9	4.4		4.2	4.2	4.8	
أ.ف.م 5%		0.5				0.5			

ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
2019:(1) 9
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (1):1-12, 2019

تفوقت معاملة التداخل الثنائي (سارة × بذور منشطة) معنوياً على بقية المعاملات بإعطائها أقل متوسط لهذه الصفة (3.4 يوم) ومن دون أن تختلف معنوياً مع المعاملة (المها × بذور منشطة)، بينما كان أعلى متوسط لليوم الأول للبزوغ الحقلي يعود للمعاملة (سارة × بذور جافة) (جدول 2). تفوقت معاملة التداخل الثنائي (المها × الري كل 4 أيام) معنوياً على بقية المعاملات بإعطائها أقل متوسط لهذه الصفة (2.6 يوم) ومن دون أن تختلف معنوياً مع المعاملة (بغداد3 × الري كل يومين)، بينما كان أعلى متوسط لليوم الأول للبزوغ الحقلي يعود للمعاملة (المها × الري كل 4 أيام) (جدول 2).

تفوقت معاملة التداخل الثنائي (بذور منشطة × الري كل 4 أيام) معنوياً على بقية المعاملات بإعطائها أقل متوسط لهذه الصفة بلغ (3.7 يوم) ومن دون أن تختلف معنوياً مع المعاملتين (بذور منشطة × الري كل يومين او 6 أيام)، بينما كان أعلى متوسط لهذه الصفة يعود للمعاملة (بذور جافة × الري كل 6 أيام) (جدول 2). تفوقت معاملة التداخل الثلاثي (سارة × بذور منشطة × الري كل 6 أيام) معنوياً بإعطائها أقل متوسط لليوم الأول للبزوغ الحقلي (2.5 يوم) ومن دون أن تختلف معنوياً مع بعض المعاملات الأخرى (سارة × بذور منشطة × الري كل 4 أيام) و (المها × بذور منشطة × الري كل 4 أيام) و (بغداد3 × بذور منشطة × الري كل يومين)، بينما كان أعلى متوسط لهذه الصفة يعود للمعاملة (المها × بذور جافة × الري كل 6 أيام) (جدول 2). تؤكد النتائج أعلاه دور الجبرلين في تحسين أداء البذور من خلال زيادة سرعة الشروع في الإنبات والبزوغ مقارنةً مع البذور غير المنشطة، فقد أشار كل من Jamil (2007) و Ali و Hamza (2014) و Hamza و Ali (2016) إلى النتيجة نفسها.

العد الأول للبزوغ الحقلي (%):

تشير النتائج في العروة الربيعية إلى وجود فروق معنوية في هذه الصفة بتأثير التنشيط وإجهاد الجفاف فقط، بينما كان تأثير الأصناف والتداخلات الثنائية والثلاثية الأخرى غير معنوي (جدول 3). أدى تنشيط البذور إلى زيادة العد الأول للبزوغ الحقلي معنوياً مقارنة بالبذور الجافة (غير المنشطة)، إذ بلغ متوسط العد الأول للبزوغ الحقلي 22.9 و 4.5% بالتتابع (جدول 3). ان زيادة فاصلة الري أدى إلى تقليل العد الأول للبزوغ الحقلي معنوياً، إذ أعطت معاملة الري كل يومين أعلى متوسط (17.7%) متفوقة بذلك معنوياً على معاملة الري كل 6 أيام ومن دون أن تختلف معنوياً مع معاملة الري كل 4 أيام (جدول 3).

تشير النتائج في العروة الخريفية إلى وجود فروق معنوية في هذه الصفة بتأثير العوامل المستقلة (الأصناف والتنشيط وإجهاد الجفاف) والتداخل الثنائي بين (الأصناف × إجهاد الجفاف) والتداخل الثلاثي (الأصناف × التنشيط × إجهاد الجفاف) بينما كان تأثير التداخل الثنائي بين كل من (الأصناف × التنشيط) و (التنشيط × إجهاد الجفاف) غير معنوي (جدول 3). تفوق صنف بغداد3 معنوياً على بقية الأصناف وأعطى أعلى متوسط للعد الأول للبزوغ الحقلي (11.3%)، بينما كان أقل متوسط له يعود للصنف فجر1 (جدول 3). أدى تنشيط البذور إلى إعطاء أعلى متوسط للعد

جدول 3. العد الأول للبزوغ الحقلي (%) في الذرة الصفراء بتأثير الأصناف والتنشيط وإجهاد الجفاف (فاصلة الري)

التنشيط (نقع البذور بالـ GA3)	الأصناف	العروة الربيعية 2018				العروة الخريفية 2018			
		إجهاد الجفاف (فاصلة الري)			التنشيط × الأصناف	إجهاد الجفاف (فاصلة الري)			التنشيط × الأصناف
		كل يومين	كل 4 أيام	كل 6 أيام		كل يومين	كل 4 أيام	كل 6 أيام	
بذور منشطة	بغداد3	32.5	17.5	15.0	21.7	35.0	1.3	7.5	14.6
	فجر1	30.0	21.2	15.0	22.1	11.3	3.8	10.0	8.3
	المها	28.7	28.7	20.0	25.8	5.0	22.5	2.5	10.0
	سارة	28.8	21.2	16.2	22.1	2.5	20.0	10.0	10.8
بذور جافة (غير منشطة)	بغداد3	3.7	6.2	6.2	5.4	15.0	0.0	8.8	7.9
	فجر1	7.5	0.0	6.2	4.6	0.0	0.0	1.3	0.4
	المها	8.7	8.7	5.0	7.5	7.5	10.0	0.0	5.8
	سارة	1.2	0.0	0.0	0.4	1.3	0.0	0.0	0.4
أ.ف.م. 5%		غ.م.			غ.م.	**8.0**			**غ.م.**
					التنشيط				التنشيط
التنشيط × إجهاد الجفاف	بذور منشطة	30.0	22.2	16.6	22.9	13.4	11.9	7.5	10.9
	بذور جافة	5.3	3.7	4.4	4.5	5.9	2.5	2.5	3.6
أ.ف.م. 5%		غ.م.			**4.4**	**غ.م.**			**2.3**
					الأصناف				الأصناف
الأصناف × إجهاد الجفاف	بغداد3	18.1	11.9	10.6	13.5	25.0	0.6	8.1	11.3
	فجر1	18.7	10.6	10.6	13.3	5.6	1.9	5.6	4.4
	المها	18.7	18.7	12.5	16.7	6.3	16.3	1.3	7.9
	سارة	15.0	10.6	8.1	11.2	1.9	10.0	5.0	5.6
أ.ف.م. 5%		غ.م.			غ.م.	**5.6**			**3.3**
إجهاد الجفاف (فاصلة الري)		17.7	13.0	10.5		9.7	7.2	5.0	
أ.ف.م. 5%		**5.4**				**2.8**			

جدول 4. قيم معامل الارتباط البسيط بين صفات البزوغ الحقلي وخصائصه.

الصفات	اليوم الأول للبزوغ	العد الأول للبزوغ	العد النهائي للبزوغ	متوسط زمن البزوغ	معامل سرعة البزوغ
العد الأول للبزوغ	**0.668- **0.730-				
العد النهائي للبزوغ	**0.448- **0.654-	**0.638 **0.705			
متوسط زمن البزوغ	**0.786 **0.865	**0.578- **0.711-	0.178- **0.577-		
معامل سرعة البزوغ	0.186- **0.384- **0.855-	**0.493 **0.642 **0.725	0.168 **0.360 **0.548	**0.440 **0.378- **0.993-	
دليل البزوغ	**0.624- **0.775-	**0.891 **0.837	*0.874 **0.946	**0.495- **0.756-	**0.608 **0.742

تمثل القيم العليا والسفلى قيم العروتين الربيعية والخريفية 2018 بالتتابع. *معنوي عند مستوى 0.05 **معنوي عند مستوى 0.01

الأول للبزوغ الحقلي وبفارق معنوي مقارنة بالبذور الجافة (غير المنشطة)، إذ بلغ متوسطهما 10.9 و 3.7 % بالتتابع (جدول 3). إن تقليل فاصلة الري أدى إلى زيادة متوسط العد الأول للبزوغ الحقلي معنوياً، إذ أعطت معاملة الري كل يومين أعلى متوسط (9.7%) والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة الري كل 4 أيام، بينما أعطت معاملة الري كل 6 أيام أقل متوسط (5.0%) (جدول 3). تفوقت معاملة التداخل الثنائي (بغداد3 × الري كل يومين) معنوياً على بقية المعاملات بإعطائها أعلى متوسط لهذه الصفة (25.0%)، بينما كان أقل متوسط للعد الأول للبزوغ الحقلي يعود للمعاملة (بغداد3 × الري كل 4 أيام) (جدول 3). تفوقت معاملة التداخل الثلاثي (بغداد3 × بذور منشطة × الري كل يومين) معنوياً على بقية المعاملات بإعطائها الصفراء بحامض الجبريليك زاد من نسبة وسرعة الإنبات في العد الأول وسرعة البزوغ الحقلي. وكذلك يتفق مع نتائج Al-Amiri (2016) عند تفوق معاملة نقع البذور بحامض الجبريليك لتعطي أعلى متوسط في صفتي نسبة الإنبات في العد الأول وسرعة البزوغ الحقلي، في حين حققت معاملة المقارنة أقل متوسط لهذه الصفة.

العد النهائي للبزوغ الحقلي (%):

تشير النتائج في العروة الربيعية إلى وجود فروق معنوية في هذه الصفة بتأثير التنشيط وإجهاد الجفاف والتداخل الثنائي بين الأصناف والتنشيط، بينما كان تأثير الأصناف والتداخلات الثنائية والثلاثية الأخرى غير معنوي (جدول 5). أدى تنشيط البذور إلى زيادة العد النهائي للبزوغ الحقلي معنوياً مقارنة بالبذور الجافة (غير المنشطة)، إذ بلغ متوسط العد النهائي للبزوغ الحقلي 66.4 و 44 % بالتتابع (جدول 5). إن تقليل فاصلة الري أدى إلى زيادة العد النهائي للبزوغ الحقلي معنوياً، إذ أعطت معاملة الري كل يومين أعلى متوسط (61.9%)، بينما أعطت معاملة الري كل 4 أيام أقل متوسط (50%) (جدول 5). تفوقت معاملة التداخل الثنائي (المها × بذور منشطة) معنوياً بإعطائها أعلى متوسط لهذه الصفة (70%) ومن دون أن تختلف معنوياً مع بعض المعاملات الأخرى (بغداد3 × بذور منشطة) و (سارة × بذور منشطة)، بينما كان أقل متوسط لهذه الصفة يعود للمعاملة (سارة × بذور جافة) (جدول 5).

أعلى متوسط للعد الأول للبزوغ الحقلي (35.0%)، بينما كان أقل متوسط لهذه الصفة يعود لبعض المعاملات الأخرى التي لم يحصل فيها أي بزوغ (جدول 3).

قد يعزى السبب إلى مقدرة البذرة الكامنة التي يمكن التعبير عنها بسرعة الشروع بالبزوغ، إذ أظهرت نتائج العروتين الربيعية والخريفية وجود علاقة ارتباط معنوية سالبة بين صفة نسبة البزوغ في العد الأول وبين صفة اليوم الأول للبزوغ (جدول 4). وهذا ربما يؤكد ان نسبة البزوغ في العد الأول تزداد بزيادة سرعة الشروع او البدء للبزوغ وهذا بدوره يشير إلى مدى حيوية وقوة البذور. وبالأتجاه نفسه وجد كل من Afzal وآخرون (2002) و Shonjani (2002) و Jamil (2007) و Siadat وآخرون (2011) وTian وآخرون (2014) أن نقع بذور الذرة

تشير النتائج في العروة الخريفية إلى وجود فروق معنوية في هذه الصفة بتأثير العوامل المستقلة (الأصناف والتنشيط وإجهاد الجفاف) وتداخلاتهم الثنائية والثلاثية (جدول 5). تفوق صنف بغداد3 معنوياً على بقية الأصناف وأعطى أعلى متوسط للعد النهائي للبزوغ الحقلي (56.7%) ومن دون أن يختلف معنوياً مع الصنف سارة، بينما كان أقل متوسط له يعود للصنف فجر1 (جدول 5). أدى تنشيط البذور إلى إعطاء أعلى متوسط للعد النهائي للبزوغ الحقلي وبفارق معنوي مقارنة بالبذور الجافة (غير المنشطة)، إذ بلغ متوسطهما 54.9 و 38.5 % بالتتابع (جدول 5). إن تقليل فاصلة الري أدى إلى زيادة متوسط العد النهائي للبزوغ الحقلي معنوياً، إذ أعطت معاملة الري كل يومين أعلى متوسط (54.5%)، بينما أعطت معاملة الري كل 6 أيام أقل متوسط (39.7%) (جدول 5). تفوقت معاملة التداخل الثنائي (سارة × بذور منشطة) معنوياً على بقية المعاملات بإعطائها أعلى متوسط لهذه الصفة (74.6%)، بينما كان أقل متوسط للعد النهائي للبزوغ الحقلي يعود للمعاملة (سارة × بذور جافة) (جدول 5). تفوقت معاملة التداخل الثنائي (بغداد3 × الري كل يومين) معنوياً على بقية المعاملات بإعطائها أعلى متوسط لهذه الصفة (86.3%)، بينما كان أقل متوسط للعد الأول للبزوغ الحقلي يعود للمعاملة (المها × الري كل 6 أيام) (جدول 5). تفوقت معاملة التداخل الثنائي (بذور منشطة × الري كل يومين) معنوياً على بقية المعاملات بإعطائها أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ (56.9%) ومن دون أن تختلف

معنوياً مع المعاملة (بذور منشطة × الري كل 4 او 6 أيام)، بينما كان أقل متوسط لهذه الصفة يعود للمعاملة (بذور جافة × الري كل 6 أيام) (جدول 5). تفوقت معاملة التداخل الثلاثي (بغداد3 × بذور منشطة × الري كل يومين) معنوياً بإعطائها أعلى متوسط للعد النهائي للبزوغ الحقلي (90.0%) ومن دون أن تختلف معنوياً مع المعاملتين (سارة × بذور منشطة × الري كل 4 أيام) (المها × بذور منشطة × الري كل 4 أيام)، بينما كان أقل متوسط لهذه الصفة يعود للمعاملة (المها × بذور جافة × الري كل 6 أيام) (جدول 5).

أظهرت نتائج العروتين الربيعية والخريفية وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين صفة نسبة البزوغ في العد النهائي وبين كل من صفة نسبة البزوغ في العد الأول، بينما كان الارتباط معنوياً سالباً بين صفة نسبة البزوغ في العد النهائي وبين صفة اليوم الأول للبزوغ (جدول 4). وهذا ربما يؤكد ان نسبة البزوغ في العد النهائي تزداد بزيادة نسبة البزوغ في العد الأول والوقت المستغرق للبزوغ وتزامن كلاهما مع سرعة الشروع او البدء للبزوغ وبالنتيجة فأن ذلك يعكس مدى حيوية وقوة البذور. وبالأتجاه نفسه أشار كل من Afzal وآخرون (2002) و Shonjani (2002) و Siadat وآخرون (2011) وTian وآخرون (2014) إلى أن نقع بذور الذرة الصفراء بحامض الجبريليك زاد من نسبة وسرعة الإنبات في العد الأخير. وكذلك يتفق مع نتائج Hamza و Ali (2016) و Al-Amiri (2016) عند تفوق معاملة نقع البذور بحامض الجبريليك لتعطي أعلى متوسط لنسبة الإنبات في العد الأخير.

جدول 5. العد النهائي للبزوغ الحقلي (%) في الذرة الصفراء بتأثير الأصناف والتنشيط وإجهاد الجفاف (فاصلة الري)

التنشيط (نقع البذور بالـ GA3)	الأصناف	العروة الربيعية 2018				العروة الخريفية 2018			
		إجهاد الجفاف (فاصلة الري)			التنشيط × الأصناف	إجهاد الجفاف (فاصلة الري)			التنشيط × الأصناف
		كل يومين	كل 4 أيام	كل 6 أيام		كل يومين	كل 4 أيام	كل 6 أيام	
بذور منشطة	بغداد3	72.5	67.5	67.5	69.2	90.0	21.3	60.0	57.1
	فجر1	66.2	48.8	65.0	60.0	50.0	21.3	57.5	42.9
	المها	75.0	72.5	62.5	70.0	22.5	82.5	30.0	45.0
	سارة	73.8	58.7	66.2	66.2	65.0	83.8	75.0	74.6
بذور جافة (غير منشطة)	بغداد3	61.2	53.8	28.7	47.9	82.5	26.3	60.0	56.3
	فجر1	71.2	40.0	76.3	62.5	45.0	41.3	10.0	32.1
	المها	38.8	35.0	36.2	36.7	31.3	68.8	10.0	36.7
	سارة	36.2	23.8	26.2	28.7	50.0	22.5	15.0	29.2
أ.ف.م. 5%		غ.م.			15.7	12.6			7.3
					التنشيط				التنشيط
التنشيط × إجهاد الجفاف	بذور منشطة	71.9	61.9	65.3	66.4	56.9	52.2	55.6	54.9
	بذور جافة	51.9	38.1	41.9	44.0	52.2	39.7	23.8	38.5
أ.ف.م. 5%		غ.م.			7.9	6.3			3.6
					الأصناف				الأصناف
الأصناف × إجهاد الجفاف	بغداد3	66.9	60.6	48.1	58.5	86.3	23.8	60.0	56.7
	فجر1	68.8	44.4	70.6	61.2	47.5	31.3	33.8	37.5
	المها	56.9	53.8	49.4	53.3	26.9	75.6	20.0	40.8
	سارة	55.0	41.2	46.2	47.5	57.5	53.1	45.0	51.9
أ.ف.م. 5%		غ.م.			غ.م.	8.9			5.2
إجهاد الجفاف (فاصلة الري)		61.9	50.0	53.6		54.5	45.9	39.7	
أ.ف.م. 5%		9.6				4.5			

متوسط زمن البزوغ الحقلي (يوم):

تشير النتائج في العروة الربيعية إلى وجود فروق معنوية في هذه الصفة بتأثير التنشيط وإجهاد الجفاف فقط، بينما كان تأثير الأصناف والتداخلات الثنائية والثلاثية الأخرى غير معنوي (جدول 6). أدى تنشيط البذور إلى تقليل متوسط زمن البزوغ معنوياً مقارنة بالبذور غير المنشطة، إذ بلغ متوسط متوسط زمن البزوغ الحقلي 5.2 و 6 يوم بالتتابع (جدول 6)، ويقل هذا الوقت كلما امتلكت البذور أعلى سرعة بزوغ حقلي. إن تقليل فاصلة الري أدى إلى تقليل متوسط زمن البزوغ الحقلي معنوياً، إذ أعطت معاملتي الري كل 2 وكل 4 أيام أقل متوسط (5.4 يوم)، بينما أعطت معاملة الري كل 6 أيام أعلى متوسط لزمن البزوغ الحقلي (6 يوم) (جدول 6). تشير النتائج في العروة الخريفية إلى وجود فروق معنوية في هذه الصفة بتأثير الأصناف والتنشيط والتداخلات الثنائية والثلاثية بين عوامل الدراسة، بينما كان تأثير إجهاد الجفاف فقط غير معنوي (جدول 6). تفوق صنف بغداد3 معنوياً على بقية الأصناف وأعطى أقل متوسط لزمن البزوغ الحقلي (5.7 يوم) ومن دون أن يختلف معنوياً مع الصنف المها، بينما كان أعلى متوسط له يعود للصنف سارة (جدول 6). أدى تنشيط البذور إلى إعطاء أقل متوسط لزمن البزوغ الحقلي وبفارق معنوي مقارنة بالبذور غير المنشطة، إذ بلغ متوسطهما 5.5 و 6.1 يوم بالتتابع (جدول 6). تفوقت معاملة التداخل الثنائي (سارة × بذور منشطة) معنوياً بإعطائها أقل متوسط لهذه الصفة (5.5 يوم)، بينما كان أعلى متوسط لزمن البزوغ الحقلي يعود للمعاملة (سارة × بذور جافة) (جدول 6). تفوقت

معاملة التداخل الثنائي (بغداد3 × الري كل 2) معنوياً بإعطائها أقل متوسط لهذه الصفة (5.2 يوم)، بينما كان أعلى متوسط لزمن البزوغ الحقلي يعود للمعاملة (بغداد3 × الري كل 4 أيام) (جدول 6). تفوقت معاملة التداخل الثنائي (بذور منشطة × الري كل 6 أيام) معنوياً على بقية المعاملات بإعطائها أقل متوسط لهذه الصفة بلغ (5.4 يوم) ومن دون أن تختلف معنوياً مع المعاملة (بذور منشطة × الري كل 2 او 4 أيام)، بينما كان أعلى متوسط لهذه الصفة يعود للمعاملة (بذور جافة × الري كل 6 أيام) (جدول 6). تفوقت معاملة التداخل الثلاثي (بغداد3 × بذور منشطة × الري كل 2) معنوياً بإعطائها أقل متوسط لزمن البزوغ الحقلي (5.0 يوم) ومن دون أن تختلف معنوياً مع عدد من المعاملات الأخرى، بينما كان أعلى متوسط لهذه الصفة يعود للمعاملة فجر1 × بذور جافة × الري كل 6 أيام) (جدول 6). ظهرت علاقة ارتباط عالية المعنوية موجبة بين صفة متوسط زمن البزوغ الحقلي وبين صفة اليوم الأول للبزوغ الحقلي، بينما كانت سالبة مع صفة العد الأول للبزوغ الحقلي في العروتين الربيعية والخريفية (جدول 4) وكانت أعلى قيمة للإرتباط مع صفة اليوم الأول للبزوغ الحقلي (0.786 و 0.865) بالتتابع. وهذا يشير إلى أن قلة متوسط زمن البزوغ الحقلي مرتبط بمقدار عالي مع اليوم الأول للبزوغ الحقلي مما يعكس الدور الأيجابي لتقنية تنشيط البذور في هذه الصفة. وهذا يتفق مع Afzal وآخرون (2002) و Shonjani (2002) و Siadat وآخرون (2011) وTian وآخرون (2014) على أن نقع بذور الذرة الصفراء بحامض الجبريليك قلل من متوسط زمن البزوغ الحقلي. وكذلك اتفق Al-Amiri (2016) و Hamza و Ali (2017b) على أن البذور المنقوعة بالـGA3 أعطت أقل متوسط لزمن الانبات. وهذا يتماشى مع نتائج Hamza و Ali (2017c,d) عن التفوق المعنوي لمعاملة النقع بحامض الجبريليك لتعطي أقل القيم لمتوسط زمن البزوغ الحقلي في كلتا العروتين الربيعية والخريفية.

جدول 6. متوسط زمن البزوغ الحقلي (يوم) في الذرة الصفراء بتأثير الأصناف والتنشيط وإجهاد الجفاف (فاصلة الري)

التنشيط (نقع البذور بالـ GA3)	الأصناف	العروة الربيعية 2018				العروة الخريفية 2018			
		إجهاد الجفاف (فاصلة الري)			التنشيط × الأصناف	إجهاد الجفاف (فاصلة الري)			التنشيط × الأصناف
		كل يومين	كل 4 أيام	كل 6 أيام		كل يومين	كل 4 أيام	كل 6 أيام	
بذور منشطة	بغداد3	4.7	5.5	5.5	5.2	5.0	6.4	5.5	5.6
	فجر1	4.5	5.2	5.6	5.1	5.8	5.3	5.4	5.5
	المها	5.0	4.8	5.6	5.1	5.5	5.1	5.9	5.5
	سارة	5.1	5.0	5.7	5.3	6.4	5.0	5.0	5.5
بذور جافة (غير منشطة)	بغداد3	6.4	4.3	6.5	5.8	5.3	6.2	5.5	5.7
	فجر1	6.1	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.8	6.4
	المها	5.2	5.9	6.4	5.8	5.6	5.3	6.5	5.8
	سارة	6.2	6.0	6.6	6.3	6.0	6.7	6.7	6.4
أ.ف.م. 5%		غ.م.			غ.م.	0.6			0.4
					التنشيط				التنشيط
التنشيط × إجهاد الجفاف	بذور منشطة	4.8	5.1	5.6	5.2	5.7	5.5	5.4	5.5
	بذور جافة	6.0	5.6	6.4	6.0	5.8	6.1	6.4	6.1
أ.ف.م. 5%		غ.م.			0.4	0.3			0.2
					الأصناف				الأصناف
الأصناف × إجهاد الجفاف	بغداد3	5.6	4.9	6.0	5.5	5.2	6.3	5.5	5.6
	فجر1	5.3	5.7	5.9	5.6	6.0	5.8	6.1	6.0
	المها	5.1	5.4	6.0	5.5	5.6	5.2	6.2	5.7
	سارة	5.7	5.5	6.1	5.8	6.2	5.9	5.8	6.0
أ.ف.م. 5%		غ.م.			غ.م.	0.4			0.3
إجهاد الجفاف (فاصلة الري)		5.4	5.4	6.0		5.7	5.8	5.9	
أ.ف.م. 5%		0.4				غ.م.			

معامل سرعة البزوغ الحقلي:

تشير النتائج في العروة الربيعية إلى وجود فروق معنوية في هذه الصفة بتأثير التنشيط وإجهاد الجفاف فقط، بينما كان تأثير الأصناف والتداخلات الثنائية والثلاثية الأخرى غير معنوي (جدول 7). أدى تنشيط البذور إلى زيادة سرعة البزوغ معنوياً مقارنة بالبذور الجافة (غير المنشطة)، إذ بلغ متوسط معامل سرعة البزوغ الحقلي 19.6 و 16.3 بالتتابع (جدول 7)، وهو يزيد عند زيادة نسبة البادرات البازغة مع انخفاض الوقت اللازم للبزوغ الحقلي. إن تقليل فاصلة الري أدى إلى زيادة معامل سرعة البزوغ الحقلي معنوياً، إذ أعطت معاملة الري كل يومين أعلى متوسط (19.1) ومن دون أن تختلف معنوياً مع معاملة الري كل 4 أيام، بينما أعطت معاملة الري كل 6 أيام أقل متوسط (16.9) (جدول 7).

تشير النتائج في العروة الخريفية إلى وجود فروق معنوية في هذه الصفة بتأثير الأصناف والتنشيط والتداخلات الثنائية والثلاثية بين عوامل الدراسة، بينما كان تأثير إجهاد الجفاف فقط غير معنوي (جدول 7). تفوق صنف المها معنوياً وأعطى أعلى متوسط لمعامل سرعة البزوغ الحقلي (17.9)

ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (1):1-12, 2019
2019:(1) 9

ومن دون أن يختلف معنوياً مع الصنف بغداد3، بينما كان أقل متوسط لها يعود للصنف فجر1 (جدول 7). أدى تنشيط البذور إلى إعطاء أعلى متوسط لمعامل سرعة البزوغ الحقلي وبفارق معنوي مقارنة بالبذور الجافة (غير المنشطة)، إذ بلغ متوسطهما 18.3 و 16.6 بالتتابع (جدول 7). تفوقت معاملة التداخل الثنائي (سارة × بذور منشطة) معنوياً وأعطى أعلى متوسط لهذه الصفة (18.7) ومن دون أن تختلف معنويا مع معاملات (المها او فجر1 او بغداد3 × بذور منشطة)، بينما كان أقل متوسط لمعامل سرعة البزوغ الحقلي يعود للمعاملة (سارة × بذور جافة) (جدول 7). تفوقت معاملة التداخل الثنائي (بغداد3 × الري كل يومين) معنوياً على بقية المعاملات بإعطائها أعلى متوسط لهذه الصفة (19.4) ومن دون أن تختلف معنويا مع معاملات (المها × الري كل يومين او 4 أيام) و (بغداد3 × الري كل 6 أيام)، بينما كان أقل متوسط لمعامل سرعة البزوغ الحقلي يعود للمعاملة (بغداد3 × الري كل 4 أيام) (جدول 7). تفوقت معاملة التداخل الثنائي (بذور منشطة × الري كل 4 أيام) معنوياً على بقية المعاملات بإعطائها أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ (18.5) ومن دون أن تختلف معنوياً مع المعاملتين (بذور منشطة × الري كل يومين او 6 أيام)، بينما كان أقل متوسط لهذه الصفة يعود للمعاملة (بذور جافة × الري كل 6 أيام) (جدول 7). تفوقت معاملة التداخل الثلاثي (بغداد3 × بذور منشطة × الري كل يومين) معنوياً بإعطائها أعلى متوسط لمعامل سرعة البزوغ الحقلي (20.1) ومن دون أن تختلف معنويا مع بعض المعاملات الأخرى (سارة × بذور منشطة × الري كل 4 او 6 أيام) و (فجر1 × بذور منشطة × الري كل 4 او 6 أيام) و الأخرى (المها × بذور منشطة × الري كل يومين او 4 أيام)، بينما كان أقل متوسط لهذه الصفة يعود للمعاملة (فجر1 × بذور جافة × الري كل 6 أيام) (جدول 7).

أظهرت نتائج العروتين الربيعية والخريفية وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين صفة معامل سرعة البزوغ وبين كل من صفات نسبة البزوغ في العدين الأول والنهائي ودليل معدل البزوغ، وكذلك علاقة ارتباط معنوية سالبة مع كل من صفتي اليوم الأول للبزوغ ومتوسط زمن البزوغ، وكانت أعلى قيمة للارتباط مع متوسط زمن ونسبة الإنبات في العد الأول للبزوغ (-0.993 و 0.642) بالتتابع (جدول 4)، والذي يعكس سرعة البزوغ التي تؤدي إلى اختزال الوقت اللازم للبزوغ والتي ربما يمكن توظيفها لتجنب بعض الإجهادات البيئية او الهروب منها. وهذا يتفق مع نتائج Afzal وآخرون (2002) و Shonjani (2002) و Siadat وآخرون (2011) وTian وآخرون (2014) على أن نقع بذور الذرة الصفراء بحامض الجبريليك زاد من سرعة البزوغ الحقلي. وهذا يتماشى مع النتائج التي اشارت إلى أن نقع البذور بالـGA3 أعطى أعلى متوسط لمعامل سرعة الانبات (Hamza و Ali، 2016 و 2017b) ومعامل سرعة البزوغ الحقلي (Hamza و Ali، 2017a,c,d) في كلا العروتين الربيعية والخريفية.

جدول 7. معامل سرعة البزوغ الحقلي في الذرة الصفراء بتأثير الأصناف والتنشيط وإجهاد الجفاف (فاصلة الري)

التنشيط (نقع البذور بالـ GA3)	الأصناف	العروة الربيعية 2018				العروة الخريفية 2018			
		إجهاد الجفاف (فاصلة الري)			التنشيط × الأصناف	إجهاد الجفاف (فاصلة الري)			التنشيط × الأصناف
		كل يومين	كل 4 أيام	كل 6 أيام		كل يومين	كل 4 أيام	كل 6 أيام	
بذور منشطة	بغداد3	21.3	18.6	18.5	19.5	20.1	15.8	18.4	18.1
	فجر1	22.1	20.1	18.1	20.1	17.5	19.0	18.6	18.4
	المها	20.1	20.8	17.9	19.6	18.6	19.5	17.0	18.4
	سارة	19.7	20.1	17.6	19.1	15.8	19.9	20.0	18.6
بذور جافة (غير منشطة)	بغداد3	15.5	13.1	15.5	14.7	18.7	16.1	18.1	17.7
	فجر1	16.6	16.0	16.2	16.3	16.1	16.0	14.7	15.6
	المها	.21	17.1	15.9	18.1	18.1	18.8	15.4	17.4
	سارة	16.0	16.9	15.3	16.0	16.8	15.0	15.0	15.6
أ.ف.م. 5%		غ.م.			1.2	2.0			
					التنشيط				التنشيط
التنشيط × إجهاد الجفاف	بذور منشطة	20.8	19.9	18.0	19.6	18.0	18.5	18.5	18.3
	بذور جافة	17.3	15.8	15.7	16.3	17.4	16.5	15.8	16.6
أ.ف.م. 5%		غ.م.			1.3	1.0			0.6
					الأصناف				الأصناف
الأصناف × إجهاد الجفاف	بغداد3	18.4	15.9	17.0	17.1	19.4	15.9	18.3	17.9
	فجر1	19.4	18.1	17.2	18.2	16.8	17.5	16.7	17.0
	المها	20.7	19.0	16.9	18.8	18.3	19.2	16.2	17.9
	سارة	17.8	18.5	16.5	17.6	16.3	17.5	17.5	17.1
أ.ف.م. 5%		غ.م.			غ.م.	1.4			0.8
إجهاد الجفاف (فاصلة الري)		19.1	17.9	16.9		17.7	17.5	17.2	
أ.ف.م. 5%		1.6				غ.م.			

دليل البزوغ الحقلي:

تشير النتائج في العروة الربيعية إلى وجود فروق معنوية في هذه الصفة بتأثير التنشيط وإجهاد الجفاف فقط، بينما كان تأثير الأصناف والتداخلات الثنائية والثلاثية الأخرى غير معنوي (جدول 8). أدى تنشيط البذور إلى زيادة دليل البزوغ الحقلي معنوياً مقارنة بالبذور الجافة (غير المنشطة)، إذ بلغ متوسط دليل البزوغ 191 و 83.1 بالتتابع (جدول 8)، ان دليل البزوغ يجمع بين نسبة وسرعة الإنبات ومن ثم فانه يعطي مؤشراً عالياً للبذور التي نبتت في اليوم الأول ومؤشراً أقل للبذور التي نبتت في وقت لاحق. إن تقليل فاصلة الري أدى إلى زيادة دليل البزوغ الحقلي معنوياً، إذ أعطت معاملة الري كل يومين أعلى متوسط (163.1)، بينما أعطت معاملة الري كل 6 أيام أقل متوسط (117.3) (جدول 8).

تشير النتائج في العروة الخريفية إلى وجود فروق معنوية في هذه الصفة بتأثير العوامل المستقلة (الأصناف والتنشيط وإجهاد الجفاف) وتداخلاتهم الثنائية والثلاثية (جدول 8). تفوق صنف بغداد3 معنوياً على بقية الأصناف وأعطى أعلى متوسط لدليل البزوغ (145)، بينما كان أقل متوسط له يعود للصنف فجر1 (جدول 8). أدى تنشيط البذور إلى زيادة دليل البزوغ وبفارق معنوي مقارنة بالبذور الجافة (غير المنشطة)، إذ بلغ متوسطهما 142 و 83 بالتتابع (جدول 8). إن تقليل فاصلة الري أدى إلى زيادة دليل البزوغ معنوياً، إذ أعطت معاملة الري كل يومين أعلى متوسط (128)، بينما أعطت معاملة الري كل 6 أيام أقل متوسط (99) (جدول 8). تفوقت معاملة التداخل الثنائي (سارة × بذور منشطة) معنوياً على بقية المعاملات بإعطائها أعلى متوسط لهذه الصفة (193)، بينما كان أقل متوسط لدليل البزوغ يعود للمعاملة (سارة × بذور جافة) (جدول 8). تفوقت معاملة التداخل الثنائي (بغداد3 × الري كل يومين) معنوياً على بقية المعاملات بإعطائها أعلى متوسط لهذه الصفة (245)، بينما كان أقل متوسط لدليل البزوغ يعود للمعاملة (المها × الري كل 6 أيام) (جدول 8). تفوقت معاملة التداخل الثنائي (بذور منشطة × الري كل 6 أيام) معنوياً على بقية المعاملات بإعطائها أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ (147) ومن دون أن تختلف معنوياً مع معاملتي (بذور منشطة × الري كل يومين او 4 أيام)، بينما كان أقل متوسط لهذه الصفة يعود للمعاملة (بذور جافة × الري كل 6 أيام) (جدول 8). تفوقت معاملة التداخل الثلاثي (بغداد3 × بذور منشطة × الري كل يومين) معنوياً بإعطائها أعلى متوسط لدليل البزوغ (19.5)، ومن دون أن تختلف معنوياً مع معاملة (سارة × بذور منشطة × الري كل 4 أيام)، بينما كان أقل متوسط لهذه الصفة يعود للمعاملة (المها × بذور جافة × الري كل 6 أيام) (جدول 8).

ظهرت علاقة ارتباط عالية المعنوية موجبة بين صفة دليل البزوغ وبين كل من صفتي العد الأول والنهائي للبزوغ الحقلي، وسالبة بين صفة دليل البزوغ وبين كل من صفتي اليوم الأول للبزوغ الحقلي ومتوسط زمن البزوغ الحقلي في العروتين الربيعية والخريفية (جدول 4). وهذا يؤكد أهمية تزامن نسبة وسرعة البزوغ معاً بالطريقة التي تعكس سرعة البزوغ في أقل وقت. ويؤكد ذلك الارتباط المعنوي السالب بين صفة دليل البزوغ وبين كل من صفتي اليوم الأول للبزوغ ومتوسط زمن البزوغ. وهذا ربما يؤكد ان سرعة البزوغ المتزامنة مع قلة الوقت المستغرق للبزوغ ما هي إلا انعكاس لحيوية وقوة البادرة.

جدول 8. دليل البزوغ الحقلي في الذرة الصفراء بتأثير الأصناف والتنشيط وإجهاد الجفاف (فاصلة الري)

التنشيط (نقع البذور بالـ GA3)	الأصناف	العروة الربيعية 2018				العروة الخريفية 2018			
		إجهاد الجفاف (فاصلة الري)			التنشيط × الأصناف	إجهاد الجفاف (فاصلة الري)			التنشيط × الأصناف
		كل يومين	كل 4 أيام	كل 6 أيام		كل يومين	كل 4 أيام	كل 6 أيام	
بذور منشطة	بغداد3	236	175	179	197	271	35	151	153
	فجر1	229	145	163	179	114	54	153	107
	المها	230	234	155	206	58	233	64	118
	سارة	218	178	153	183	109	248	221	193
بذور جافة (غير منشطة)	بغداد3	96	123	44	88	219	46	150	138
	فجر1	143	66	138	115	80	73	15	56
	المها	90	81	68	80	75	179	15	90
	سارة	64	45	41	50	95	30	20	48
أ.ف.م. 5%		غ.م.			غ.م.	37			22
					التنشيط				التنشيط
التنشيط × إجهاد الجفاف	بذور منشطة	228	183	16	191	138	142	147	142
	بذور جافة	98	79	73	83	117	82	50	83
أ.ف.م. 5%		غ.م.			26	19			11
					الأصناف				الأصناف
الأصناف × إجهاد الجفاف	بغداد3	166	149	111	142	245	41	151	145
	فجر1	186	106	150	147	97	63	84	81
	المها	160	158	11	143	66	206	39	104
	سارة	141	111	97	116	102	139	121	120
أ.ف.م. 5%		غ.م.			غ.م.	26			15
إجهاد الجفاف (فاصلة الري)		163	131	117		128	112	99	
أ.ف.م. 5%		32				13			

الاستنتاج:

نستنتج من هذه التجربة أهمية تزامن نسبة وسرعة البزوغ معاً بالطريقة التي تعكس سرعة البزوغ الحقلي في أقل وقت مما يؤكد ان سرعة البزوغ المتزامنة مع قصر الوقت المستغرق ما هي إلا أنعكاس لحيوية وقوة البادرة. وقد تبين ذلك من نتائج الصنفين بغداد3 أو سارة عن طريق مقدرتهما على تحمل إجهاد الجفاف إلى حد ما بعد تنشيط بذورهما ولا سيما عند الزراعة في العروة الخريفية. لذا يمكن الأيصاء بتنشيط بذور هذين الصنفين قبل الزراعة ولاسيما في المناطق التي تعاني من شحة المياه في الوقت الحاضر.

REFERENCES:

Afzal, I., S.M.A. Basra, N. Ahmad, M.A. Cheema and E.A. Warraich. 2002. Effect of priming and growth regulator treatments on emergence and seedling growth of hybrid maize (*Zea mays* L.). Int. J. Agri. Biol. 4: 303-306.

Al-Amiri, A.A.M.H. 2016. Effect of priming and storage on seed vitality, growth and yield of maize. Master Thesis. Baghdad University. College of Agriculture. Department of Field Crops. p. 124.

Al-Ani, A.N. 1981. Principles of Soil Science. Dar Al-Kutub for Printing & Publishing. University of Al-Mosul. p. 232.

Al-Baldawi, M.H.K. and J.H. Hamza. 2017. Seed priming effect on field emergence and grain yield in sorghum. J. Cent. Euro. Agric. 18(2): 404-423.

Ali, M.K.M. and J.H. Hamza. 2014. Effect of GA3 on germination characteristics and seedling growth under salt stress in maize. The Iraqi J. Agric. Sci. 45(1): 6-17.

Asiedu, J.B.K., G.C. Van der Puije, K.J. Taah and V. Dovlo. 2012. Effect of some presowing treatments on germination of Bauhinia rufescens seeds. Intern. J. Agric. Res. 7: 195-204.

Farooq, M., S.M.A. Basra and N. Ahmad. 2007. Improving the performance of transplanted rice by seed priming. Plant Growth Regul. 5(1): 129-137.

Hamza, J.H. and M.K.M. Ali. 2016. Response and germination properties of maize (*Zea mays* L.) seeds for soaking with gibberellic acid (GA3) under salt stress circumstances. Iraqi J. Soil Sci. 16(1):113-128.

Hamza, J.H. and M.K.M. Ali. 2017a. Effect of concentration and soaking duration with gibberellic acid on emergence properties and seedling growth of maize. 5th Scientific Conference of the Faculty of Agric. Univ. of Anbar (part 1). Al-Anbar J. Agric. Sci. 15(special no. of conference): 68-82.

Hamza, J.H. and M.K.M. Ali. 2017b. Effect of concentration and soaking duration with gibberellic acid (GA3) on germination and traits of viability and vigour of *Zea mays* L. seeds. Iraqi J. Agric. Res. 22(10): 153-163.

Hamza, J.H. and M.K.M. Ali. 2017c. Effect of concentration and soaking duration with gibberellic acid (GA3) on field emergence and its related traits of *Zea mays* L. seedlings. Iraqi J. Agric. Res. 22(1): 14-28.

Hamza, J.H. and M.K.M. Ali. 2017d. Effect of seed soaking with GA3 on emergence and seedling growth of corn under salt stress. The Iraqi J. Agric. Sci. 48(3): 560-566.

Hossain, A.M. 2008. Deficit Irrigation for whaet Cultivation under Limited Water Supply Condition. Ph.D. Dissertation. Bangladesh Agricultural University (My Men singh, Bangladesh). pp. 196.

Jamil, M. and E.S. Rha. 2007. Gibberellic acid (GA3) enhances seed water uptake germination and early seedling growth in sugar. Pak. J. Biol. Sci. 10(4): 654-658.

Kader, M.A. 2005. A comparison of seed germination calculation formulae and the associated interpretation of resulting data. Journal and Proceeding of the Royal Society of New South Wales. 138: 65-75.

Kader, M.A. and S.C. Jutzi. 2004. Effects of thermal and salt treatments during imbibition on germination and seedling growth of sorghum at 42/19°C. J. Agron. Crop Sci. 190(1): 35-38.

Ministry of Agriculture. 2011. Guidelines for planting and producing maize. General Authority for Extension and Agricultural Cooperation. The Republic of Iraq. p. 16.

Molazem, D., and A. Jafar. 2011. Proline reaction, peroxide activity and antioxidant enzymes in varieties of maize. (*Zea mays* L.*)* under different levels of salinity. Aust. J. Bas. Appl. Sci. 5(10): 1248-1253.

Neznad, R.R., G. Mirzaei, S.G. Shoorkaei and F.Sh. Shahmiri. 2013. The effects of priming on some qualities of seed germination. Intern. J. Agric. Crop Sci. 5(22): 2732-2735.

Oliveira, A.B., J.T. Prisco, J. EnéasFilho, E. GomesFilho. 2010. Salinity effects on germination and establishment of sorghum seedlings from artificially aged and primed seeds. J. New Seeds. 11(2): 399-411.

Shonjani, S. 2002. Salt Sensitivity of rice, maize, sugar beet, and cotton during germination and early vegetative growth. Ph.D. Dissoretion, Justus Liebig University Gies-sen. pp. 16.

Siadat, S.A., S.A. Moosavi, M.Sh. Zadeh, F. Fotouhi and M. Zirezadeh. 2011. Effects of halo and phytohormone seed priming on germination and seedling growth of maize under different

duration of accelerated ageing treatment. African J. Agric. Res. 6(31): 6453-6462

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. 2nd edn. McGraw-Hill Book Company, New York.

Sudozai, M.I., S. Tunio, Q. Chachar and I. Rajpar. 2013. Seedling establishment and yield of maize under different seed priming periods and available soil moisture. Sarhad J. Agric. 29(4): 515-527.

Tian, Y., B. Guan, D. Zhou, J. Yu, G. Lin and Y. Lou. 2014. Responses of seed germination, seedling growth, and seed yield traits to seed pretreatment in maize (*Zea mays* L.). Sci. World J. pp 8.